

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-136545

(43)Date of publication of application : 08.06.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/82
// H01L 27/01

(21)Application number : 61-283318

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.11.1986

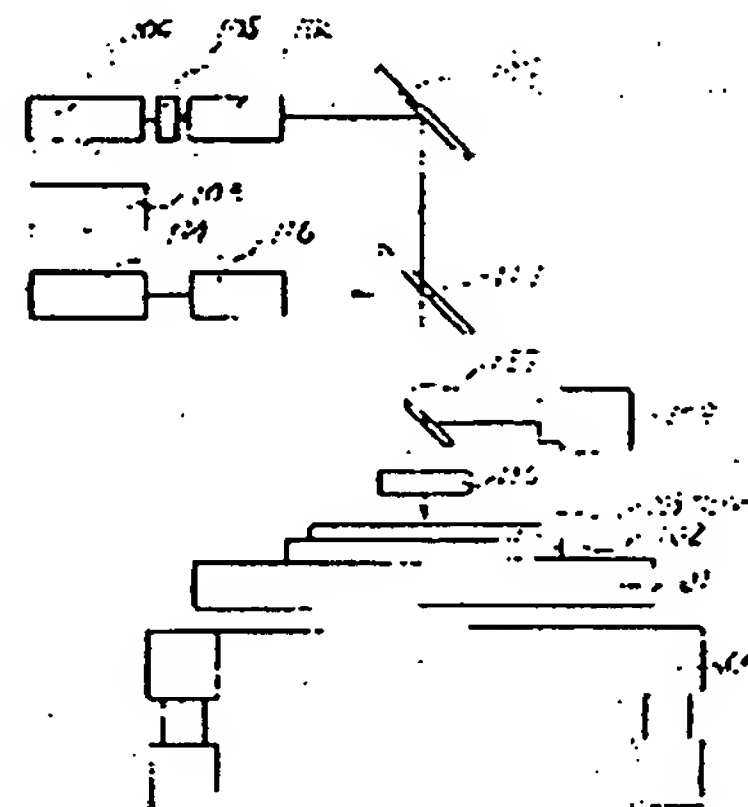
(72)Inventor : NOZUE HIROSHI

(54) LASER-TRIMMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To melt a fuse positively by simultaneously irradiating the same position in one part of a circuit with two kinds of laser beams having different wavelengths and imparting a melting function.

CONSTITUTION: A YAG;Nd laser 104 and a YAG;Nd laser 114 are used in order to acquire two kinds of laser beams having a $1.064\mu\text{m}$ wavelength and a $0.532\mu\text{m}$ wavelength. The wavelength of laser beams output from the YAG;Nd laser 104 are converted into $0.532\mu\text{m}$ from $1.064\mu\text{m}$ by an SHG 105, the laser beams are condensed by an optical system 106, and the direction of the condensed laser beams is changed so as to be directed to a section just under a mirror 107 by the mirror 107 and the laser beams are projected to a fuse to be trimmed for a wafer 103. Laser beams oscillated from the laser 104 and the laser 114 are controlled by a control circuit 108 in order to simultaneously reach the wafer 103.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-136545

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月8日

H 01 L 21/82
// H 01 L 27/01

3 2 1

8526-5F
6655-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 レーザー・トリミング装置

⑮ 特 願 昭61-283318

⑯ 出 願 昭61(1986)11月27日

⑰ 発 明 者 野 末 寛 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

レーザー・トリミング装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザー光により所定の回路の一部を切断するレーザー・トリミング装置に於いて、異なる波長を有する2種のレーザー光を同時に、該回路の一部の同位置に照射し、切断する機能を有することを特徴とするレーザー・トリミング装置。

(2) 2種のレーザー光の波長はそれぞれ1.064 μ mおよび0.532 μ mであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のレーザー・トリミング装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は半導体集積回路などの内部のヒュー

ズ、配線、抵抗などをトリミングするレーザー・トリミング装置に関する。

[従来の技術]

近年、半導体集積回路の製造に於いて、この半導体集積回路装置の歩留まりを上げ、より低価格で生産するため、冗長ビットを有する回路が考え出されている。これは所望のメモリービット数よりビット数の多い回路装置を製作しておき、本来のビットが不良の時、予め用意しておいたヒューズを熔断してこの冗長ビットを生かす方法である。

第4図は従来のレーザー・トリミング装置の一例の模式図である。

レーザー・トリミング装置のステージ401の上に設置されているウェハー台402の上にトリミングを必要とするウェハー403を積層する。YAG:Ndレーザー404から出力される波長1.06 μ mをもつレーザー光405は光学系406で集光し、集光されたレーザー光はミラー407で真下に向かうように方向を変え

BEST AVAILABLE COPY

られ、ウェハー403のトリミングするFuseに入射する。ウェハー内のチップ位置はX-Y方向に移動するステージ401を移動させることによって行なう。

この例の装置とは異なり、YAGレーザー404の内部、あるいはYAGレーザー404と光学系406との間あるいは光学系406内部に波長変換素子SHGを配置し、波長を1.064 μ mから0.532 μ mに変換し、0.532 μ mを有するレーザー光によってトリミングを行なう装置もある。

どちらの場合もヒューズ(Fuse)としては多結晶シリコン、ポリサイド、シリサイドあるいはAlなどが用いられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の波長1.064 μ mのレーザー光によりトリミングを行なうレーザー・トリミング装置では、その波長が長いこと、波長1.064 μ mに対するヒューズ(Fuse)材料のエネルギー吸収係数が小さく、Fuseを切断

するためにはFuseに照射するレーザー光のエネルギーを大きくする必要がある。通常、YAGレーザーではレーザーエネルギーを増大させると、パルス間のエネルギーのバラツキもまた大きくなり、トリミング時あるFuseは確実に切断されたものの、他のFuseではFuseの下地までも破壊し、集積回路装置そのものを破壊してしまうことがある。このため、YAGレーザーの出力はあまり大きくできないという欠点がある。

これに対し、従来の波長0.532 μ mを有するレーザー光によりトリミングを行なう装置では、波長0.532 μ mでのFuse材料のエネルギー吸収係数が大きく、Fuseを切断するために、波長1.064 μ mの場合よりも小さなレーザーエネルギーで良い。しかしながら、Fuse切断時、通常Fuse上には集積回路装置保護のための保護膜が形成されており、この保護膜の膜厚は正確に制御するのは難しく、0.1 μ m程度の膜厚誤差を有している。Fuse

にレーザー光を照射した時、Fuse材料及び保護膜からのレーザー光の反射及び干渉によって、0.1 μ m程度の膜厚誤差が存在すると、Fuse部での吸収可能なエネルギーは大きく変化する。これはレーザー光の波長が短い程影響は大きく、波長0.532 μ mを有するレーザー光によるトリミング時、あるFuseは完全に切断されたものの、他のFuseでは完全に切断されず、一部溶融しただけで、切断部が繋がってしまっているということがあり、救済すべき集積回路装置が救済されないという欠点がある。

上述した従来の単一波長1.064 μ mあるいは0.532 μ mを有するレーザー光によってトリミングを行なうレーザー・トリミング装置に対し、本発明はたがいに波長の異なる2種のレーザー光、たとえば波長1.064 μ m及び波長0.532 μ mを有するレーザー光を同時にヒューズ(Fuse)に照射し、Fuseに効果的にエネルギーを加え、また、Fuse上の集積回路装

置保護膜の膜厚のバラツキの影響を受けずFuseを確実に切断できるという独創的内容を有する。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のレーザー・トリミング装置はレーザー光により所定の回路の一部を切断するレーザー・トリミング装置に於いて、たとえば波長1.064 μ m及び波長0.532 μ mの異なる波長を有する2種のレーザー光を同時に該回路の一部の同位置に照射し、切断する機能を有することにより構成される。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

第1図は本発明の実施例を説明するための模式図である。防護台100上にX-Y2方向に移動可能なステージ101を設置する。ステージ101の上にトリミングを必要とするウェハー103を移せるためのウェハー台102を設置し、さらにウェハーアライメントのための光

BEST AVAILABLE COPY

光学系110、ミラー127、テレビモニター用カメラ109を設置する。波長 $1.064\mu\text{m}$ 及び波長 $0.532\mu\text{m}$ の2種類のレーザー光を得るため、YAG:Ndレーザー104及びYAG:Ndレーザー114が用いられている。YAG:Ndレーザー104から出力されたレーザー光はSHG105によって、波長が $1.064\mu\text{m}$ から $0.532\mu\text{m}$ へと変換され、光学系106で集光し、集光されたレーザー光はミラー107で真下に向かうように方向を変えられウェハー103のトリミングすべきFuseに入射する。また、YAG:Ndレーザー114から出力されたレーザー光は光学系116で集光し、集光されたレーザー光はミラー117で真下に向かうように方向を変えられウェハー103のトリミングすべきFuseに入射される。ミラー117は $0.532\mu\text{m}$ 波長レーザー光を透過すべく適切なものが選択され、ミラー127は、 $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ 波長レーザー光を透過すべく適切なものが選択されて

いる。レーザー104及びレーザー114から発振したレーザー光は同時にウェハー103に到達すべく、制御回路108によって制御されている。

第2図は多結晶シリコンFuse上に保護膜としてPSG膜を波打した場合の多結晶シリコンのレーザー光に対する吸収率をPSG膜厚の図係で示したものであり、曲線aはレーザー光波長が $0.532\mu\text{m}$ の場合、曲線bはレーザー光波長が $1.064\mu\text{m}$ の場合である。例えばPSG膜厚が $0.1\mu\text{m}$ に変化した時 $1.064\mu\text{m}$ 波長の場合の方が $0.532\mu\text{m}$ 波長の場合に比べて吸収率変化が小さくおさえられることがわかる。

多結晶シリコンの $1.064\mu\text{m}$ 波長レーザー光及び $0.532\mu\text{m}$ 波長レーザー光に対するエネルギーの吸収係数は $0.532\mu\text{m}$ 波長レーザー光に対する場合の方が $1.064\mu\text{m}$ の場合よりも大きく、出力が同程度で、これらのレーザー光がFuse部に照射された場合、 0.532

μm 波長光の方がFuseに効率よく吸収され、Fuseが切断されやすい。

故に、本発明のレーザートリミング装置は従来の単一波長光によって、トリミングを行なう装置と異なり、波長の異なるレーザー光が互いの欠点を補ない、即ちFuse上のカバー膜厚のパラッキに対しては $1.064\mu\text{m}$ レーザー光がその影響を受けず、また、 $0.532\mu\text{m}$ レーザー光がFuseに対して効率的にエネルギーを加えるため、Fuseを確実に切断することができる。ここで、レーザー、SHG及びレーザー光学系の配置は本実施例のみに限定されるものでなく、要するに $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ の2種類のレーザー光が得られれば良いのであって、ミラーの有無などは本実施例の本質に影響を与えるものではない。また、 $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ レーザー光の強度はFuse材質やFuse上の保護膜などに合わせて適当に選択される。

第3図は本発明の実施例2を説明するための

模式図である。防湿台300上にX-Y2方向に移動可能なステージ301を設置する。ステージ301の上にトリミングを必要とするウェハー303を載せるためのウェハー台302を設置し、さらにウェハーアライメントのための光学系309、ミラー307、テレビモニター用カメラ308を設置する。YAG:Ndレーザー304から発振したレーザー光310はSHG305によって波長が $1.064\mu\text{m}$ から $0.532\mu\text{m}$ へと変換される。ただし、波長 $1.064\mu\text{m}$ のレーザー光が100% $0.532\mu\text{m}$ へと変換されるわけではなくSHG305通過後のレーザー光311は波長 $1.064\mu\text{m}$ のレーザー光と波長 $0.532\mu\text{m}$ のレーザー光とが混在している。これらのレーザー光311は光学系306で集光し、集光されたレーザー光はウェハー303のトリミングすべきFuseに入射する。光学系306は波長 $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ のレーザー光を集光できるよう工夫されている。この実施例では1台のレーザ

一から、2種類の波長のレーザー光を得て、同時にウェハー上のFuseに照射できるため、Fuseに効果的にエネルギーを加え、かつFuse上の集積回路設置保護膜の膜厚のバラツキによる影響を受けず、Fuseを確実に切断できるという利点がある。ここでSHG305は、レーザー304と光学系306の間ばかりでなく、レーザー304内あるいは、光学系306内にあっても良い。また、 $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ のレーザー光の強度比はFuse材質やFuse上の保護膜などにより適当な比率が選択される。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は $1.064\mu\text{m}$ 及び $0.532\mu\text{m}$ 波長の2種類のレーザー光を同時にFuseに照射することにより、Fuseに効果的にエネルギーを加え、かつ、Fuse上の集積回路設置保護膜の膜厚変動に影響を受けることなく、Fuseを確実に切断することができ、これにより集積回路装置の製造に於

いて歩留まりを上げ低価格で提供できるという効果がある。

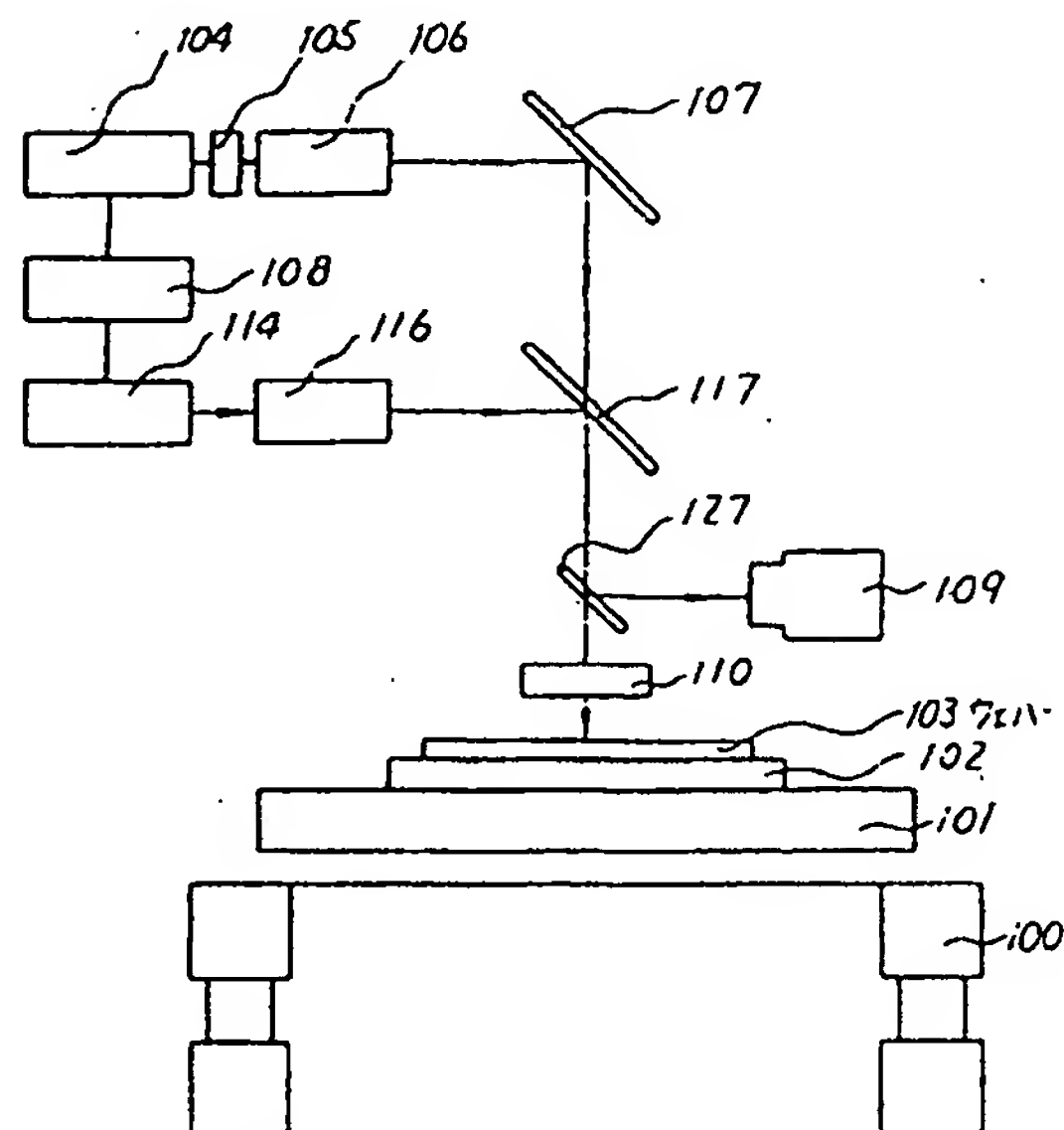
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す模式図、第2図は多結晶シリコンFuse上に集積回路設置保護膜PSGが被覆されている場合のPSG膜厚と吸収率の関係を示す図、第3図は本発明の第2の実施例を示すための模式図、第4図は従来のレーザートリミング装置の一例の模式図である。

100…防護台、300…防護台、401…ステージ、
101…ステージ、301…ステージ、
402…ウェハー台、102…ウェハー台、
302…ウェハー台、403…ウェハー、
103…ウェハー、303…ウェハー、
404…YAG；Ndレーザー、
104、114…YAG；Ndレーザー、
304…YAG；Ndレーザー、
405…レーザー光、105…SHG、305…SHG、

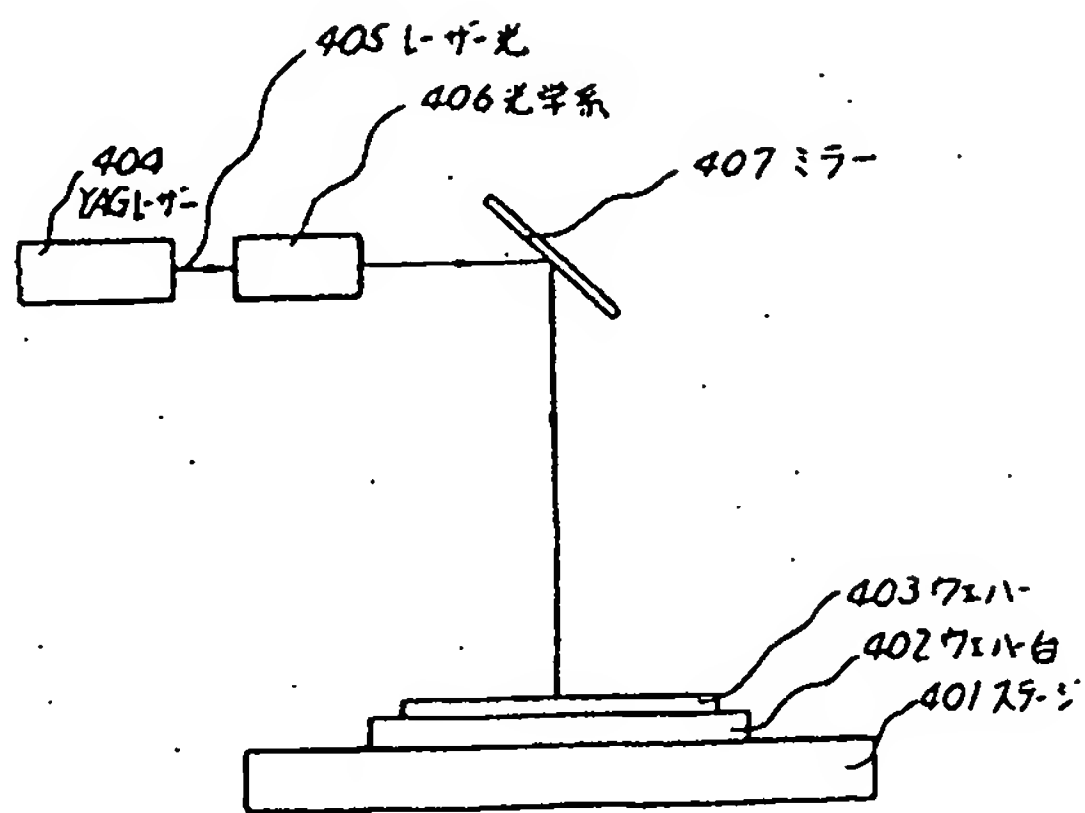
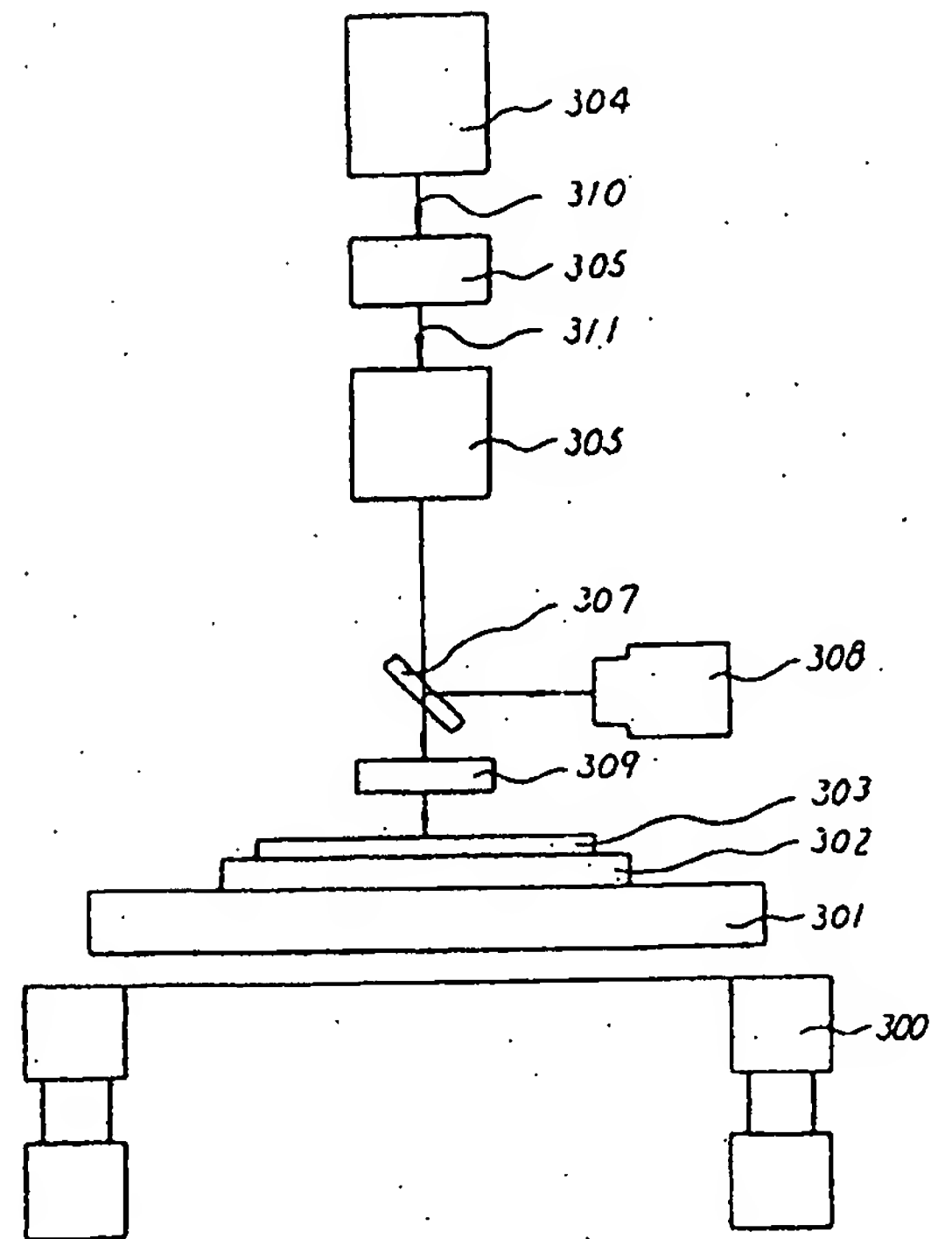
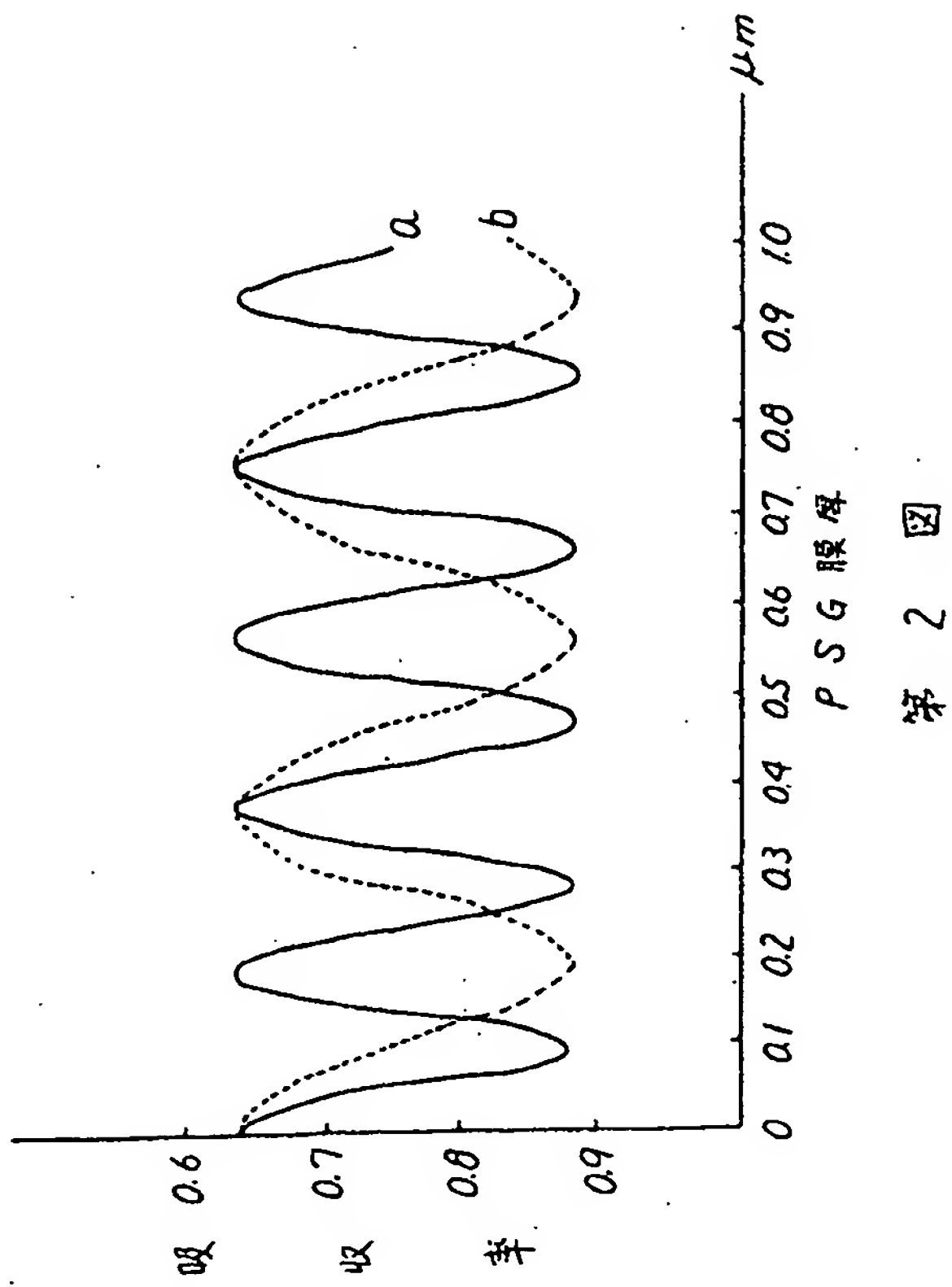
406…レーザー光学系、
106、116…レーザー光学系、
306…レーザー光学系、407…ミラー、
107、117、127…ミラー、307…ミラー、
108…制御回路、
308…テレビモニター用カメラ、
109…テレビモニター用カメラ、
309…アライメント光学系、
110…アライメント光学系、
310、311…レーザー光。

代理人 弁理士 内 原



第 1 図

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY